

学校编码: 10384

分类号 密级

学号: 25520071151686

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

新加坡技术进步及其影响因素研究
Singapore's Technology Progress and Its
Determinants

石 乔 生

指导教师姓名: 林 梅 副教授

专 业 名 称: 世 界 经 济

论文提交日期: 2010 年 月

论文答辩时间: 2010 年 月

学位授予日期: 2010 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的
研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表
的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规
范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()
课题(组)的研究成果,获得()课题(组)
经费或实验室的资助,在()实验室完成。

(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,
未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

2010 年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

改革开放至今，我国经济取得了令世人瞩目的成就，但我国粗放型的经济模式并没有得到彻底的改观，高投入、低效益的经济发展模式越来越制约了我国经济的发展。因此，依靠技术进步拉动的经济增长是我国经济发展的必由之路。本文的目的是在对新加坡技术进步进行测度的基础上，分析其技术进步的影响因素，为促进我国技术进步提供借鉴意义。

本文首先利用索洛余值模型对 1976-2007 年新加坡总体全要素生产率进行了测度，并利用数据包络分析法和曼奎斯特生产力指数在行业层面对新加坡制造业各个产业的技术进步状况做了进一步分析。然后分析了新加坡技术进步的影响因素。最后，指出当前我国技术进步存在的问题，并借鉴新加坡的经验教训提出相关政策建议。

从总体上来看，进入 21 世纪后，新加坡技术进步明显快于 90 年代，而技术进步对经济增长的贡献也达到了 70%，成为新加坡经济增长的主要来源；在行业层面上，新加坡各个产业技术进步速度存在着较大的差异，计算机、生物制药行业技术进步较快。另外，良好的自主创新环境和对 FDI 的大力引进是新加坡技术进步的重要影响因素。

关键词：技术进步；全要素生产率；FDI；自主创新

Abstract

China has made amazing achievements in its economic growth since the Reform, However, China is still in an extensive economic growth mode, which blocks its further development by high inputs and low outputs. Therefore, it is necessary to promote economic development by technology progress. The purpose of the paper is to analyze the technology progress of Singapore and its determinants, to provide some advices for China.

The paper begins with the estimation of Singapore's TFP from 1976 to 2007 by Solow Residual Model, and then makes a further measure of Singapore's manufacturing technology progress by means of DEA (Data Envelopment Analysis) and Malmquist Index. Then, the paper explores the determinants of Singapore's technology progress. Finally, we suggest some policies for China's technology progress according to the lessons of Singapore.

In conclusion, we find that Singapore's technology progress in the 21th Century is faster than 1990s, and its contribution to economic growth comes to 70%, which becomes the main source of Singapore's economic development. However, there are different technology progress rates in manufacturing industries. Electronics and precision equipments are faster than others. The paper shows that the good environment of independent innovation and FDI in Singapore are the two key important determinants of technology progress.

Key words: Technology Progress; TFP; FDI; Independent Innovation

目 录

第 1 章 导论	1
1.1 研究背景与目的	1
1.2 文献综述	2
1.2.1 新加坡全要素生产率测度的文献综述.....	2
1.2.1 新加坡制造业技术进步测度的文献综述.....	3
1.3 研究内容、方法和创新点	5
1.3.1 研究内容.....	5
1.3.2 研究方法.....	5
1.3.3 创新点.....	5
第 2 章 技术进步的相关理论	7
2.1 技术进步的内涵	7
2.1.1 技术进步的界定.....	7
2.1.2 技术进步的分类.....	7
2.1.3 技术进步的评价指标.....	10
2.2 技术进步的相关理论	10
2.2.1 古典经济增长理论.....	10
2.2.2 新古典经济增长理论.....	11
2.2.3 熊彼特和库茨涅兹的技术创新理论.....	12
2.2.4 内生增长理论.....	12
2.3 开放经济条件下技术进步的主要影响因素	13
第 3 章 总体层面对新加坡技术进步的测度	17
3.1 模型选择	17
3.3.1 模型假设和不足之处.....	17
3.3.2 模型推导.....	18
3.2 数据来源及处理	20
3.2.1 产出指标.....	20
3.2.2 劳动投入指标.....	21
3.2.3 资本投入指标.....	21

3.3 结果与分析	22
3.4 本章小结	24
第 4 章 行业层面对新加坡制造业技术进步的测定	25
4.1 DEA 基本模型介绍	25
4.2 曼奎斯特生产力指数	27
4.3 数据选取和模型结果分析	29
4.4 本章小结	30
第 5 章 新加坡技术进步的影响因素分析	31
5.1 新加坡高新技术产业政策	31
5.1.1 高科技产业税收优惠政策	31
5.1.2 工业园区建设	33
5.1.3 知识产权制度分析	33
5.2 新加坡 FDI 分析	35
5.2.1 新加坡 FDI 的政策演变	35
5.2.2 FDI 对新加坡技术进步的影响分析	37
5.3 新加坡研发投入分析	40
5.3.1 新加坡研发投入状况	40
5.3.1 新加坡研发支出部门分布	41
5.3.2 新加坡研发人员	42
5.4 新加坡人力资本发展状况	43
5.4.1 新加坡劳动者受教育状况	43
5.4.2 新加坡人才引进战略	45
第 6 章 对我国技术进步的借鉴	47
6.1 我国技术进步存在的主要问题	47
6.2 政策建议	51
第 7 章 结论	57
参考文献	58
附 录	62
致谢语	63

Contents

1	Introduction.....	1
1.1	Background	1
1.2	Review	2
1.2.1	Review on the measuring of Singapore's TFP	2
1.2.1	Review on the measuring of Singapore's manufacturing TFP	3
1.3	Structure of the paper、 methods and inovation point.....	5
1.3.1	Structure of the paper	5
1.3.2	Methods.....	5
1.3.3	Innovation point	5
2	Theories on technical progress	6
2.1	Content of technical progress.....	6
2.1.1	Definition of technical progress.....	6
2.1.2	Classification of technical progress	6
2.1.3	Measuring index on technical progress.....	9
2.2	Theories on technical progress.....	9
2.2.1	Classical economic growth theories.....	9
2.2.2	Neoclassical economic growth theories.....	11
2.2.3	Technical Innovation theories	12
2.2.4	Endogenous economic growth theories	12
2.3	Main influence factors of technical progress.....	13
3	Measuring of Singapore's TFP: at an total level	16
3.1	Model choice	16
3.1.1	Hypothesis and shortage	16
3.1.2	Model deduce.....	17
3.2	Source of data	19
3.2.1	Index of output.....	19
3.2.2	Index of labor input.....	21
3.2.3	Index of capital input	21
3.3	Results and analysis	22
3.4	Chapter conclusion	24
4	Measuring of manufacturing's TFP: at an industry level	25

4.1 Introduce of DEA	25
4.2 Malmquist index.....	26
4.3 Data select and analysis	28
4.4 Chapter conclusion	29
5 Determinants of singapore's technology progress	31
5.1 Singapore 's high-tech industry policies	31
5.1.1 Tax preference on high-tech industry.....	31
5.1.2 Industrial park	33
5.1.3 Intellectual property	33
5.2 Foreign direct investment in singapore.....	35
5.2.1 Development of FDI policies.....	35
5.2.2 Influence of FDI	36
5.3 R&D in Singapore	39
5.3.1 R&D inputs in Singapore.....	39
5.3.1 Sector distribution of R&D	40
5.3.2 Reseachers in Singapore	41
5.4 Human resource in Singapore.....	43
5.4.1 The education status of labor force	43
5.4.2 Strategies on the recruitment of talents in Singapore	45
6 Implications for Chinese technology progress	47
6.1 Problems in Chinese technical progress.....	47
6.2 Policy suggestions.....	51
7 Conclusion	55
Reference.....	58
Appendix.....	62
Acknowledgements	63

厦门大学博硕士论文摘要库

第1章 导论

1.1 研究背景与目的

改革开放以来,中国从一穷二白的国家发展成为世界经济大国,2008年中国经济总量达到4222亿美元,超过德国,居世界第三。但是在看到中国成就的同时,我们应该看到,中国粗放型的增长方式并没有根本改观。首先,从能源消耗方面来看,2006年我国GDP占全球GDP总量的5.5%,但能源消耗量占15%,钢材消耗量占30%,水泥消耗量占54%。多年来,能源的过度消耗使我国能源日显短缺,越来越依靠进口,主要矿产品对外依存度从1990年的5%提高到现在的50%,原油、铁矿石、氧化铝、精铜矿等40%甚至50%以上要依靠进口。^①

另外,工业技术过多依赖国外,研发投入不足,自主创新能力薄弱已经成为制约中国技术进步的关键。由于受经济体制和其他环境的制约,国内企业并没有通过消化、吸收等方式有效地将国外技术转化为自己的技术,反而造成了国内企业对国外技术的过分依赖,具体表现在:我国关键技术自给率比较低,对外技术依存度达到50%以上,而美国和日本这一比例只在5%左右,差距十分悬殊。另外,我国一些高技术含量的关键设备基本上依靠进口,在我国设备投资总额中,国外进口的设备占比超过了60%。^②

而新加坡自1965年独立后,国内资源极度匮乏,市场狭小。同样是采取利用外资技术发展本国经济的策略,新加坡却获得了巨大的成功。目前,新加坡的技高新技术产业如电子工业、生物制药业、精密工程业、资讯通信业都在国际市场极具竞争力。新加坡在国外技术的引进以及国内自主创新能力的培养方面值得我们借鉴。

本文通过对新加坡技术进步的测度,以及影响技术进步的因素分析,来解释新加坡技术进步的内在原因,并对其政策进行分析,试图为中国发展技术经济提供借鉴作用。

^① 张卓元. 以节能减排为着力点推动经济增长方式转变[J]. 经济纵横, 2007年第8期.

^② 陈佳贵, 黄群慧. 中国工业化进程报告蓝皮书[M]. 科学出版社, 2007年7月.

1.2 文献综述

1.2.1 新加坡全要素生产率测度的文献综述

自从 Young 在 1992 年发表了一篇关于新加坡和香港的全要素增长率对比的文章后, 国外学者便开始了对东亚经济增长源泉的争论, 其中包括 Young (1992, 1994a, 1994b, 1995); 世界银行 (1993); Kim 和 Lau (1994); Pack 和 Page (1994a); 世界发展组织 (1994); 以及 Collins 和 Bosworth (1997) 等学者。在这些争论中, 根据观点不同主要分为三种: 第一种认为东亚国家的经济增长主要为要素投入驱动的, 包括 Yong (1992, 1994a, 1994b, 1995); Kim 和 Lau (1994); 克鲁格曼 (1994); Collins 和 Bosworth (1997) 等学者。第二种认为东亚经济增长的主要因素在于这些国家能够获得和精通国外先进技术, 并且能够将自主研发技术转化为生产力, 包括 Hobday (1994a, 1994b, 1994c, 1995); Romer (1993a, 1993b); Pack (1993); Pack 和 Page (1994a, 1994b); Nelson 和 Pack (1996) 等学者。第三种认为由于分析方法本身存在固有的缺陷, 使得这些关于经济增长源泉的争论毫无意义, 代表人物为 Felipe 和 McCombie (1997)。

Young (1992)^①在测定新加坡技术进步时, 用一个表示规模收益不变的对数函数来描述新加坡的生产可能性边界, 并用其来测定 1960-1990 年技术进步对经济增长的贡献程度。在测定过程中, Young 假定收益最大化 (即生产在可能性边界上进行) 和市场完全竞争。根据测定结果, 他认为: 一、新加坡在 1960-1990 年这段时期的全要素生产率接近零, 有些年份甚至为负; 二、新加坡在这段时期的产业结构升级非常显著, 而政府的产业政策在产业结构升级中起着主要推动作用。后来, Young^②在 1995 年又把韩国和台湾纳入到分析之中, 得出的结论仍然和前次相同, 即新加坡全要素生产率为零, 而韩国、香港和台湾全要素生产率在经济增长中的作用却比较明显。

继 Young 之后, Kim 和 Lau (1994)^③也对东亚四小的经济增长进行了实证分析。与 Young 不同的是, 他们在计量上对对数生产力函数作了改进, 加入了要

^① Young, Alwyn. A Tale of Two Cities: Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore [J]. NBER macroeconomics annual, 1992:13-53.

^② Young, Alwyn. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience [J]. Quarterly Journal of Economics, 1995, Vol.110: 641-680.

^③ Kim and Lau. The Sources of Asian Pacific Economic Growth [J]. Canadian Journal of Economics, 1994, Vol. 29.

素深化（factor-augmentation）参数，并把“G5”纳入分析范围，并摒弃了收益最大化以及完全竞争的假设。他们得出的结论是，东亚四小的技术进步体现在资本深化（即每单位劳动力使用资本量增加）中，而单纯的技术进步为零。克鲁格曼（1994）^①通过东亚和前苏联经济增长对比分析，也认为东亚过去三十年的经济增长绝大多数应归功于要素积累而不是技术进步。

新加坡技术进步为零甚至为负数的结论明显新加坡经济发展状况不符，因此遭到其他许多学者的反驳。

Wong 和 Seng（1997）^②在对新加坡的资本投入和劳动投入重新估计之后，通过全要素生产率模型对新加坡技术进步进行了再次测定。根据测定结果，他们认为新加坡全要素生产率对经济增长的贡献虽然在 1976-1985 年这段时期非常低（6.1%），但是在 1985-1995 年这段期间却是有了很大的提高。尤其在 1985-1990 年期间，全要素生产率对经济增长的贡献达到了 46.5%。新加坡工贸部（2000）也对本国的制造业和服务业的全要素生产率作了测定，得出的结论与 Wong 和 Seng 相同。他们认为从部门来看，制造业部门的全要素生产率高于服务业，新加坡全要素生产率已成为新加坡经济增长的源泉。

Friedrich Wu 和 Jang Ping（2002）^③认为居民住房并不对经济增长产生贡献作用，因此主张将居民住房从资本投入中剔除。他们通过对劳动投入和剔除后的资本投入进行估计，测定出新加坡在 1991-2001 年全要素生产率的平均年增长率为 1.6%，明显高于剔除之前测定的 0.94%。因此，他们认为之前的经济学家低估了新加坡的技术进步率。

国内尚无关于新加坡全要素生产率测度的文献，大多数文献是关于对中国全要素生产率的测度，包括对不同区域，特定行业的全要素生产率状况。

1.2.1 新加坡制造业技术进步测度的文献综述

从行业数据层面对新加坡技术进步测度的相关文献较少，大多数集中在对制造业的研究，包括 Leung（1997, 1998）、Bloch 和 Tang（1999）、Mahadevan（2000）等学者。

^① Krugman, Paul. The Myth of Asia's Miracle [J]. Foreign Affairs, 1994:62-78.

^② Wong and Seng. Total Factor Productivity Growth in Singapore: Methodology and Trends [J]. Capital Stock Conference, 1997.3, Agenda Item VII.

^③ Friedrich Wu and Jang Ping. Total Factor Productivity with Singapore an Characteristics: Adjusting for Impact of Housing Investment and Foreign Workers. Economic Survey of Singapore [Z], Third Quarter 2002.

Leung (1997)^①首先利用索洛余值法从行业层面对新加坡 1983-1993 这段时期的制造业技术进步进行了测度, 然后对影响技术进步的各个变量做了回归分析。结果表明, 新加坡全要素生产率的年均增长率在 2%-3% 之间, 高于 Young 等学者们在总体层面上的测定结果; 外资对新加坡这段时期的全要素生产率有显著影响; 新加坡并未能在干中学中获得多大益处。

Leung (1998)^②再次利用 DEA 模型和曼奎斯特生产力指数对新加坡 1983-1993 年这段时期制造业的技术进步作了测度, 并把曼奎斯特生产力指数分解为技术效率指数和技术变化率。测度结果表明, 新加坡制造业全要素生产率的年均增长率达 4.6%, 明显高出前次测度结果, 但与上次结论相同的是, 外资仍然是影响新加坡技术进步的重要因素。

Bloch 和 Tang (1999)^③采用综合方法对新加坡制造业在 1975-1994 这段时期 27 个行业的技术进步进行了测度, 同时, 他们把全要素生产率分解为技术变化率和规模效益的乘积。根据测度结果, 他们发现, 新加坡在行业层面上的全要素生产率与技术变化率差别过大, 有些行业甚至存在着负相关的关系。而规模效益是新加坡全要素生产率的主要来源。因此, 他们认为在测度技术进步时, 采用固定规模收益的假设明显存在不足。

Mahadevan (2000)^④采用随机前沿边界模型对新加坡在 1975-1994 年这段时期以来的 28 个行业的技术进步进行测度, 并对技术进步的影响因素做了相关回归, 以了解新加坡制造业的技术效率状况。测度结果表明, 新加坡在这段时期的技术效率只有 73%, 技术效率的过低是造成新加坡全要素生产率偏低重要因素。跨国公司未能对新加坡本国企业提供充分的技术外溢。

综上, 绝大多数学者都只是对 90 年代以前的新加坡技术进步进行了测度, 而对 21 世纪后的技术进步状况, 并未继续深入。本文试图从总体层面和行业层面对 21 世纪以来新加坡技术进步状况进行分析。

^① H.M. Leung. Total Factor Productivity Growth in Singapore's Manufacturing Industries [J]. Applied Economics Letters, 1997, 4:525-528.

^② H. M. Leung. Productivity of Singapore's manufacturing sector: An industry level non-parametric study [J]. ASIAN Pacific Journal of Management, 1998, Vol.15: 19-31.

^③ Bloch and Tang. Technical change and total factor productivity growth: a study of Singapore's manufacturing industries [J]. Applied Economics Letters, 1999, Vol.6, 10:697-701.

^④ Mahadevan, Renuka. A Frontier Approach to Measuring Total Factor Productivity Growth in Singapore's Manufacturing Sector [J]. Journal of Economic Studies, 2002, Vol. 29, No.1:48-58.

1.3 研究内容、方法和创新点

1.3.1 研究内容

根据研究目的和逻辑思路,本文分为六章来阐述新加坡的技术进步及影响因素,并对中国技术进步的借鉴。

第一章是导论,阐明本文研究的内容和意义,并提出研究的目的和方法。第二章是阐述技术进步与经济增长的理论发展,为本文后面研究做好理论准备工作。第三章从总体层面对新加坡的技术进步进行测度,本章将采用索洛余值法来估算 1976 年-2007 年这段时期新加坡技术进步率及对新加坡经济增长的贡献程度。第四章从行业层面对新加坡制造业的技术进步进行测度,在这一章,我们将采用数据包络分析法和曼奎斯特生产力指数法对新加坡 20 个行业的技术进步进行测度。第五章我们分析影响新加坡技术进步的各个因素,通过比较分析的方法,试图了解新加坡技术进步的原因。第六章主要阐述对中国技术进步的借鉴意义,本章主要从 FDI、自主创新两个方面探析当前我国技术进步存在的问题,并提出相关政策建议。第六章是本章的结论。

1.3.2 研究方法

在本文的研究过程中,主要采取了以下几种基本的研究方法。

第一,比较分析和统计分析相结合的研究方法。比较分析法主要在第五章有较多的运用,通过新加坡跟其他国家的比较,来分析新加坡技术进步的原因。本文第三章和第四章主要采取计量分析的方法,兼有少量的对比分析。

第二,实证分析和规范分析方法相结合的研究方法。本文第六章主要采用规范分析对中国提出各种政策建议,而实证分析的方法在本文各章都有涉及。

1.3.3 创新点

以前的研究技术进步时,一般只是从实证的层面上去分析。本文采取实证分析和比较分析相结合的方法,除了对新加坡技术进步作了实证分析外,还对技术进步的影响因素做了进一步的分解,试图更全面的分析新加坡的技术进步。

1.3.4 不足之处

在总体层面测度新加坡技术进步时,由于技术局限,本文未根据经验、年龄、性别将劳动投入进一步细分,未考虑劳动者素质差异。

厦门大学博硕士论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库